

春季我国北方气旋的活动与降雨的关系

张尚印

(国家气象局北京气象中心)

提 要

本文用22年资料分析了春季北方气旋的气候特征,揭示出高原南侧的南支西风气流与来自热带地区的南支气流合并,在较强的年份,可使华北一带出现气旋性曲率的流场,为北方气旋的发展提供有利的环境,导致我国北方大部地区出现春季阴雨天气。

一. 前 言

我国北方(包括西北、华北、东北和黄河流域),春季有时出现多阴雨天气,降雨量比常年偏多,气温偏低,导致低温冷害,使农作物霉烂,因而,春季阴雨天气是危害我国农业生产的严重自然灾害,如1977、1980年春季我国北方大部降水较多,降雨量一般有80至150mm,较常年同期偏多五成至1倍。

控制春季天气的主要因素是什么?哪些天气系统具有指示意义?这些是需要认真研究的问题。

冬季我国大陆为东北季风控制,对流层低层蒙古高压是盘踞东亚大陆的主要天气系统,春季往往以一个北方气旋的强烈发展为开始标志,这时东亚大陆以低值系统替代高值系统,天气实况表明,春季以北方气旋的频繁发生发展为主要特征,通过对1957至1978年天气资料的分析发现,春季北方气旋的活动对北方春季阴雨天气起重要作用,经统计得出1977年3至5月我国北方由于北方气旋活动而产生的阴雨日约占整个阴雨日的十分之九。

二. 两支气流界面上的扰动

北方气旋是影响我国北方的重要天气系统之一,一年中各季都可发生,但以春季最多,秋季次之,冬季最少^[1]。

本文应用国家气象局出版的1957至1978年3至5月共22年资料,统计分析了北方气旋的某些气候特征^[2,3],我们规定符合下述条件的天气过程作为一次北方气旋过程:地面图上能以2.5hPa间隔分析出闭合等压线;能分析出冷暖锋;生命史至少24小时;

1985年10月31日收到,1987年2月24日收到再改稿。

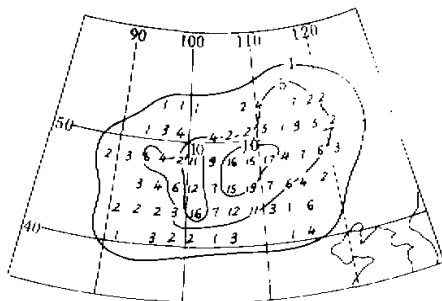


图1 北方气旋生成频数(3—5月)

气旋生成于苏联、蒙古和我国；锋面气旋途经我国东北地区。在图1所示统计范围内，符合上述规定标准的气旋共有336例。用这些例子以 2.5×2.5 经纬距网格面积为单位，统计北方气旋的生成频数得图1。由图1可见，北方气旋主要生成在蒙古和苏联贝加尔湖以南的大部地区。

以上述 2.5×2.5 经纬距网格为单位面积，凡经过此单位网格面积的北方气旋作为一次过程，统计所有过程得出北方气旋路径频数(图2)，生成前移动路径未给出。从图2

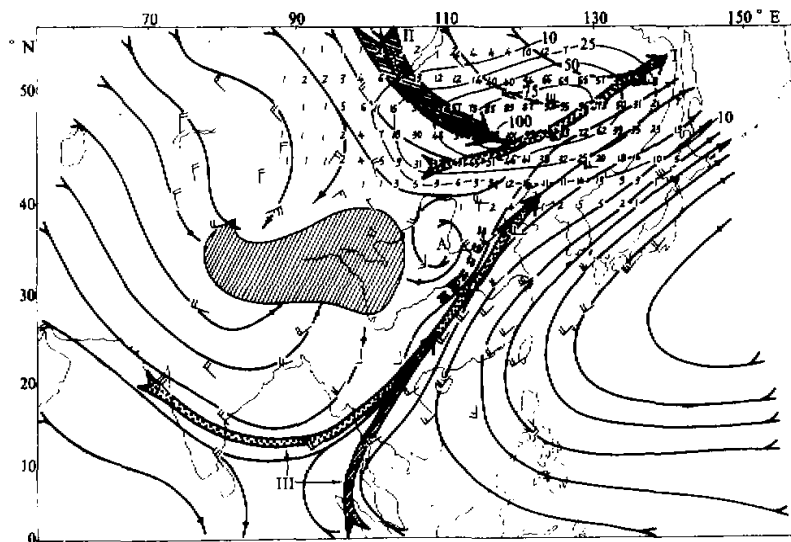


图2 5月份850hPa多年平均流线分析及北方气旋活动频数分布(1951—1960年)

流线分析 10°N 以北资料取自文献[4]，数字为3—5月东北低压路径频数。

I：北方气旋路径最大频数区，II：西风带气流，III：偏南气流。

可知，北方气旋生成后主要路径及移向是沿温都尔汗、阿尔山、齐齐哈尔、海伦、伊春经伯力向东北由鞑靼海峡进入鄂霍次克海(图2I)。值得注意的是850hPa多年平均流线分析中南北两支气流恰好交汇于北方气旋路径最大频数区。这两支气流一支是西风带气流(图2II)，另一支是由赤道气流及副高西侧、南侧气流和南支西风合并的偏南气流(图2III)。由此可见，北方气旋所以频繁发展正是由于南北两支气流常在北方辐合，容易激发斜压扰动的缘故，气旋是两支气流界面上扰动发展的结果。这从卫星云图也可以看出。图3是1980年4月19日14时(北京时)GMS1-IR云图，赤道辐合区云带d经印度洋、孟加拉湾(云带c)向东北方向伸展到 30°N 附近地区(云带b)，辐合区中另一支云系

经西南太平洋、中南半岛、北部湾向东北方向伸展到 30°N 附近地区(云带 b)，北方气旋云带 a 和云带 b 在江淮地区汇合。

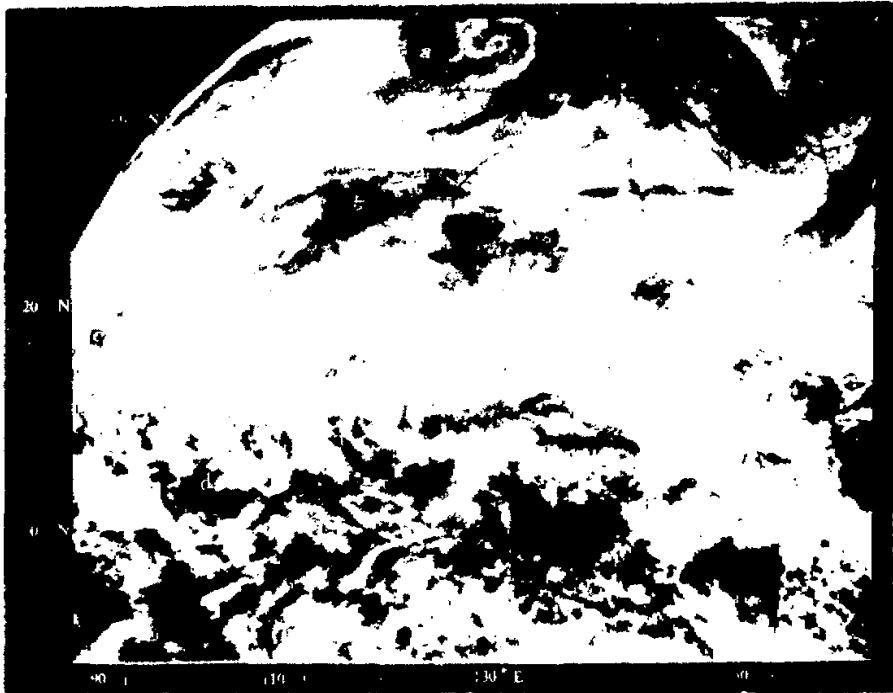


图3 1980年4月19日14时(北京时)GMSI-IR云图

三、南支气流与春季北方气旋的阴雨天气

从1977年5月4日12时850hPa流线分析(图4)可见：北方气旋发展强烈，两支气流辐合很强。偏南气流中除南支西风气流外，明显地有来自印度洋和西南太平洋的南支气流补充，这后一支气流在上游低纬地区呈反气旋弯曲，与西风带南支在中南半岛合并后流经长江到东北地区。可见，由于这支气流的并入，偏南气流明显增强，更有利于和北支气流辐合，北方气旋在这种环流背景下强烈发展。

近年来，对赤道静止卫星资料和南半球资料的分析表明， 110°E 以东来自赤道附近的气流常在西南太平洋和南中国海区形成一支强大的偏南气流，在这支气流活跃的年份，它常可于5月份抵达华南，并与西风带南支气流合并，使偏南气流明显加强，北方气旋往往在此后发生发展，致使春季降雨偏多。1980年5月情况就是这样。当年春季北方气旋偏多，我国北方多阴雨天气，降水量比常年偏多。从1980年5月偏南气流活动的形势图(图5)看出，这与西风带南支和南支气流合并并与北支西风带气流相交汇有关。图上偏南气流较强区用斜线表示，它在5月中旬抵达我国并与西风带气流合并。南北两支气流的交汇主要集中在我国中纬度地区，激发中纬度斜压扰动频繁发展，故导致北方气旋发展，给

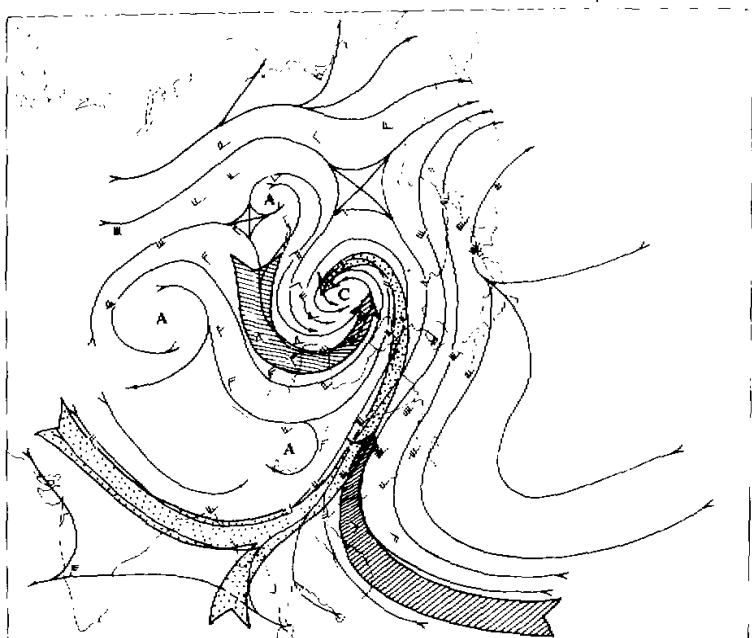


图4 1977年5月4日12时850hPa流场

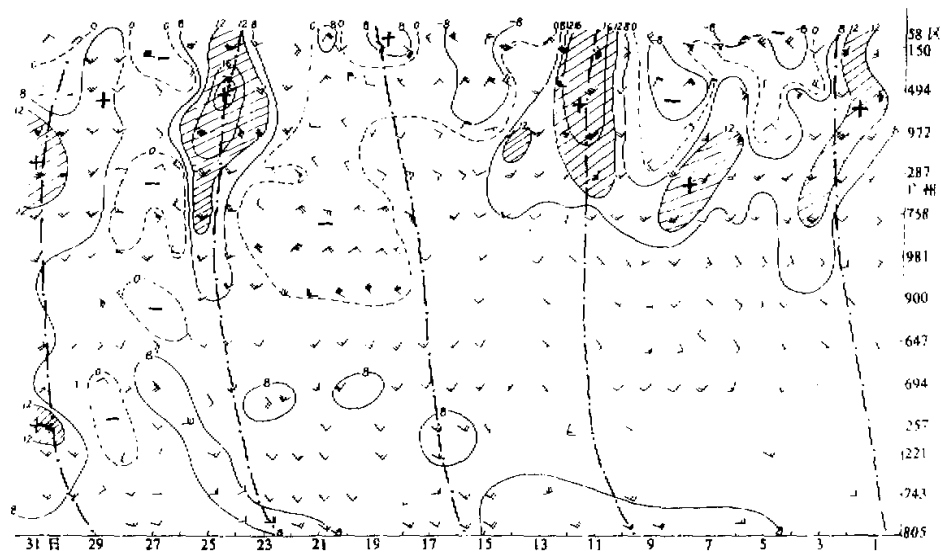


图5 1980年5月中纬度到热带地区各有关站850hPa风向-时间剖面图

我国北方带来春季多阴雨天气。

我们制作了 1977 年 3 至 5 月降水量图，并点绘了北方气旋移动路径（图 6）。由图可以看出，1977 年 3 至 5 月共生成 14 个北方气旋，平均每月生成 4.5 个，均位于中纬度地区。当时南北两支气流强度较强，而且互相交汇，所以北方气旋产生较多，路径比较集中，降水偏多，一般降水 50 至 100mm，华北和东北局部地区有 100 至 150 mm，比常年偏多 2 至 5 成，比弱的年份偏多 1 倍以上。

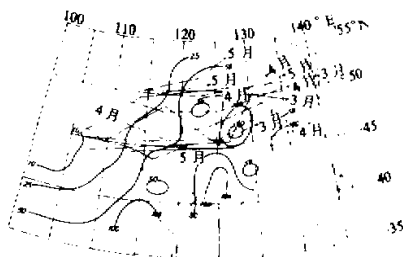


图6 1977 年 3—5 月降水量图及北方气旋路径
单位：mm

四、结 论

通过以上分析，得出以下几点看法：

（1）分析发现，春末，作为一个过渡季节，高原南侧的南支气流仍然活跃，对我国高原以东天气产生影响；另一支南支气流在它较强的年份，与西风带中的南支气流合并，不仅可以加强我国高原东侧南支气流，亦可使下游的华北一带出现气旋性曲率的流场，为北方气旋的发展提供有利的环境。

（2）由于偏南气流较强而且与北支西风带气流合并，导致北方气旋生成频繁，路径集中，在这种情况下我国北方大部地区常出现春季阴雨天气。

参 考 文 献

- [1] 张尚印，1984，北方气旋的若干统计特征及其发展的天气学分析，高原气象，3 卷 3 期，83—89。
- [2] 张尚印，1982，蒙古气旋的某些气候特征，陕西气象，7 期，1—4。
- [3] 朱乾根、林锦瑞、寿绍文编著，1981，天气学原理和方法，气象出版社。
- [4] 国家气象局，1971，中国高空气候资料。